

Der Mond arbeitet für Frankreich

Autor(en): **F.B.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schatzkästlein : Pestalozzi-Kalender**

Band (Jahr): - **(1969)**

PDF erstellt am: **21.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-987540>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

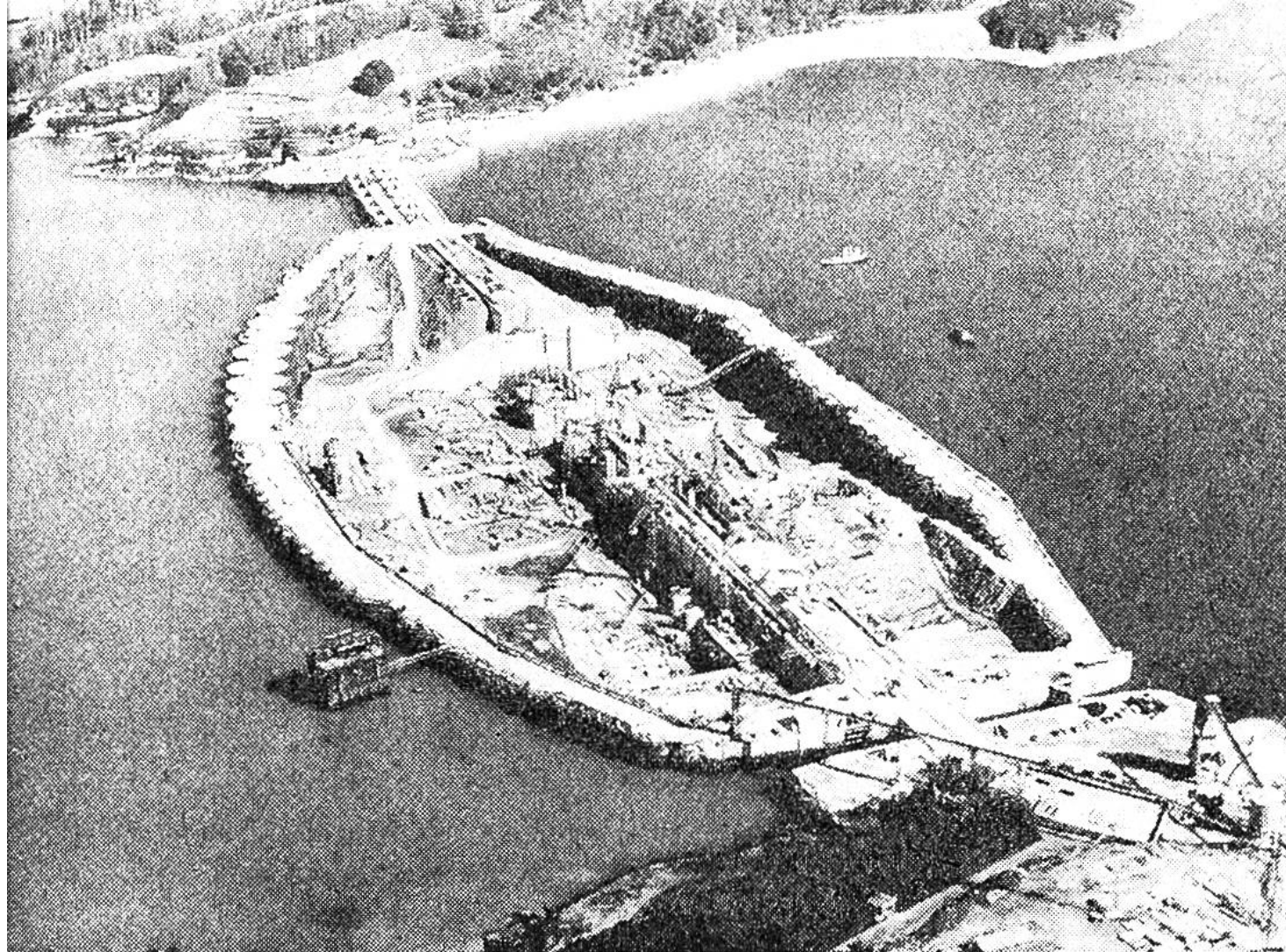
Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Der Mond arbeitet für Frankreich

Als ob das Meer in langsamem Rhythmus atmen wollte, lässt es seinen Spiegel täglich zweimal ansteigen und wieder sich senken. Diese Erscheinung wird mit dem Ausdruck «Gezeiten» bezeichnet. Das Ansteigen heisst Flut, das Absinken Ebbe. Die Kräfte, die diese eigenartige, weltweite Bewegung erzeugen, wirken zum grössten Teil von aussen her auf die Erde ein. Schon lange weiss man, dass in erster Linie der Mond im Spiel sein muss. Zwischen unserem Trabanten und den Gezeiten besteht nämlich ein enger Zusammenhang. Es dauert regelmässig 6 Stunden und 12 $\frac{1}{2}$ Minuten, bis das Wasser bei Flut vom tiefsten bis zum höchsten Stand emporgeklettert ist, und genau so lange, bis es dann wieder den tiefsten erreicht hat. Diese Zeitspanne entspricht dem vierten Teil von 24 Stunden und 50 Minuten, und genau soviel Zeit vergeht, bis der Mond an einem Abend wieder am gleichen Ort steht wie am Abend vorher. Während nämlich inzwischen die Erde sich einmal um sich selbst gedreht hat, ist der Mond auf seiner stillen Bahn ein Stück vorwärts gezogen, und darum muss sich die Erde zuerst noch 50 Minuten weiter drehen, bis sie ihren Trabanten wieder eingeholt hat. So müssen Mond und Gezeiten zusammengehören.

Massen ziehen sich gegenseitig an. Die grosse Erde fesselt den Mond mit ihrer Anziehungskraft und verhindert dadurch, dass er plötzlich ins Weltall entflieht. Doch auch der kleine Mond wirkt auf die Erde, allerdings nur so schwach, dass die Erdkugel nicht merklich darauf reagiert. Das leichter bewegliche Wasser aber lässt sich beeinflussen. Ein Teil strömt der mondzugewandten Erdseite zu und sammelt sich dort an. Eigenartigerweise bildet sich aber auch auf der mondabgewandten Seite unseres Planeten ein Flutberg aus. Verantwortlich dafür ist die bei der



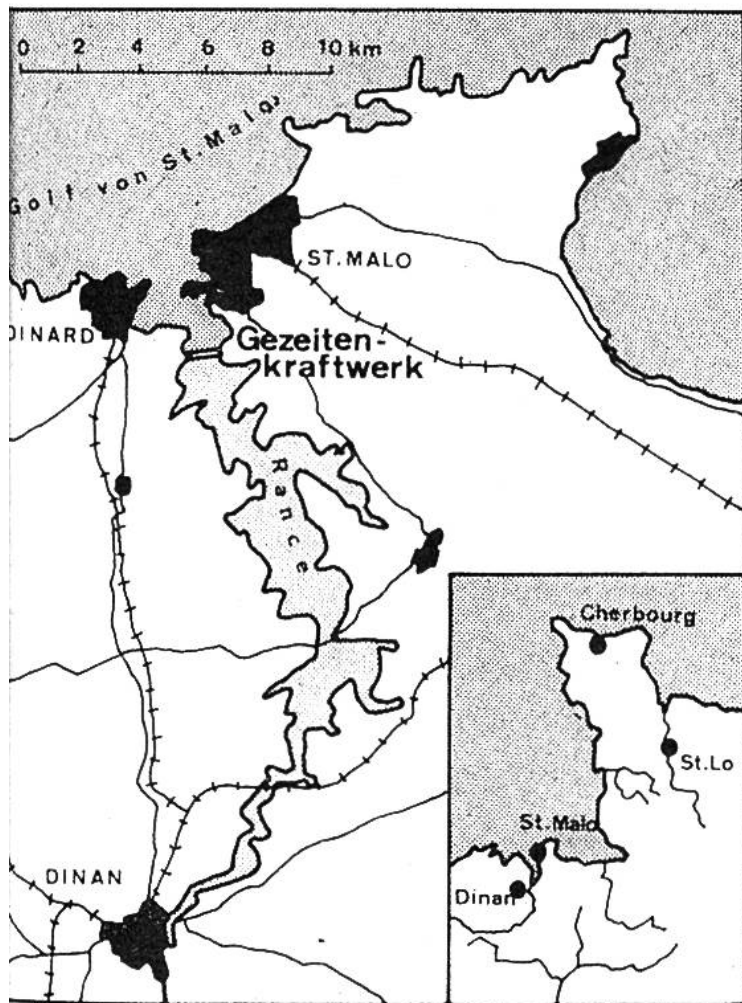
Flugaufnahme des Baues in der Bucht der Rance. Erkennbar die Stau-
mauer, die die innere Bucht vom Meere abriegelt, die zusätzliche Mauer,
die das Werkgebäude vor kräftigem Hochwasser schützen soll, und die
Fundamente des Maschinentraktes.

Drehung sich ausprägende Zentrifugalkraft. So wird das Meer-
wasser nach zwei einander gegenüberliegenden Punkten hinge-
zogen, und dazwischen müssen sich zwei wasserärmere Ebbe-
zonen ausbilden. Noch komplizierter wird die ganze Angelegen-
heit, weil nun auch die zwar weit entfernte, aber ihrer Masse
nach riesengrosse Sonne ein Wort mitzureden hat. Auch sie übt
ihre Anziehungskraft auf die Erde aus, und auch sie bringt das
Wasser in Bewegung. Wenn alle drei Himmelskörper in einer
Geraden liegen, was bei Vollmond und Neumond der Fall ist,
wirken die Kräfte zusammen in gleichen Richtungen. Die Flut
wird verstärkt. Mit einem Unterton, der den Schrecken ahnen
lässt, sprechen die Küstenbewohner dann von der Springflut.

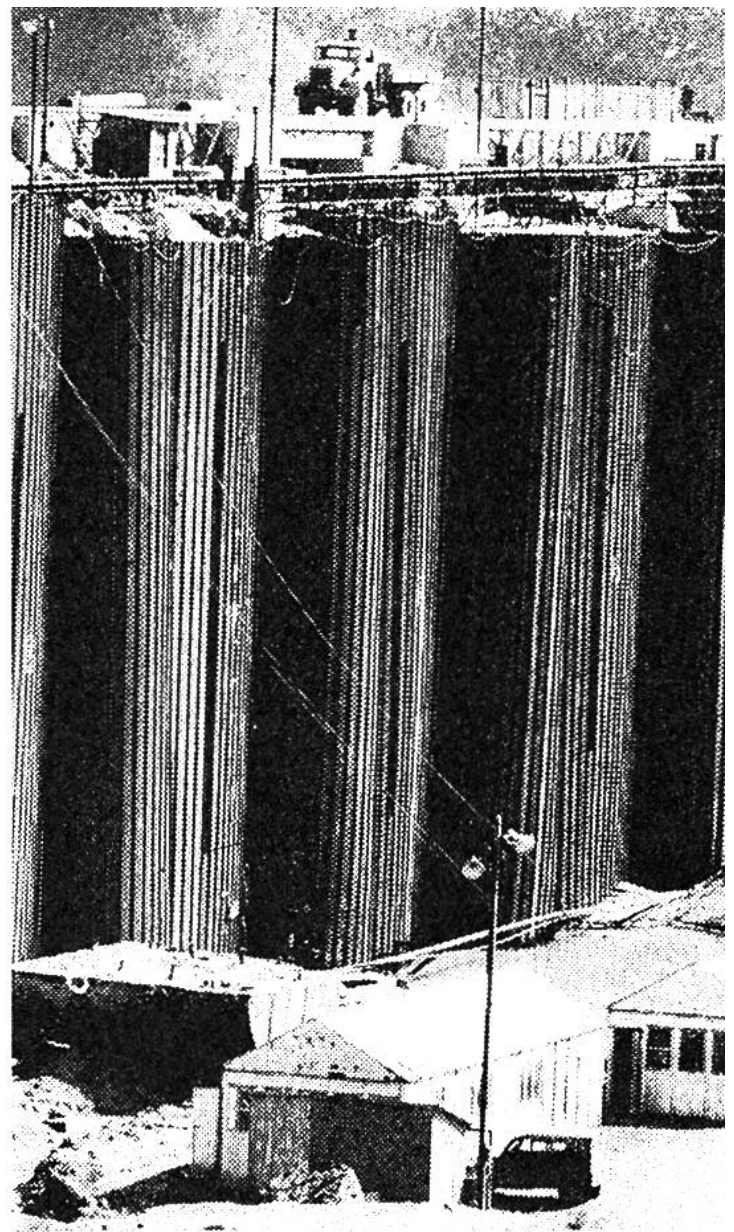
Wenn sich nämlich diese besonders hohe Flut noch mit dem Sturm verbündet, bricht eine Sturmflut los, die Dämme einreißen und katastrophale Überschwemmungen verursachen kann. Wirken aber die beiden Anziehungskräfte im ersten und im letzten Mondviertel im rechten Winkel gegeneinander, so vermag die Flut nur noch bescheiden anzusteigen. Dann herrscht Nippflut.

Nun ist aber der Unterschied zwischen den höchsten und den tiefsten Wasserständen nicht überall auf Erden derselbe. Der sogenannte Tidenhub (oder Gezeitenhub) erreicht in gewissen Meeren nur einige Zentimeter, beispielsweise im Mittelmeer. An der Nordsee beträgt er rund zwei Meter, an der bretonischen Küste in Frankreich steigert er sich auf zehn Meter, und in der Fundybai an der kanadischen Atlantikküste werden sogar zwanzig Meter gemessen.

Sehr imposant sind die Schwankungen vor allem an buchtenreichen Küsten. So gestaltet ist die Halbinsel Bretagne. Es handelt sich hier um ein Stück Land, das einst kräftig abgesunken war. Darum vermochte das Meer in die früheren Flusstäler einzudringen und deren unterste Teile zu überfluten. So entstanden die Rias, die schmalen, tief ins Land eingreifenden und vielfach verzweigten Buchten. Sie verleihen der Bretagne den ausgefransten Umriss. Hier steigert sich das Spiel der Gezeiten zu dramatischer Wucht. Wenn sich der Meeresspiegel hebt, presst der Ozean gewaltige Wassermengen in die Buchten ein, und der in den engen Rinnen gefangenen Flut bleibt nichts anderes übrig, als übermässig zu steigen. Eine eigentliche Woge wälzt sich dann landeinwärts, bis glucksende Wellen an die hintersten Quaimauern plätschern. Senkt sich aber draussen das Wasser wieder, rauschen die aufgestauten Massen als kräftiger Ebbestrom ins Meer zurück. Im Hintergrund der Buchten kommt nach und nach der schlammige Grund zum Vorschein, und die Fischerboote setzen sich aufs Trockene, bis die nächste Flut sie wieder aufhebt. Ebbe und Flut zwingen so den Fischern einen



Kartenskizze des neuen Gezeiten-grosskraftwerkes bei St. Malo.



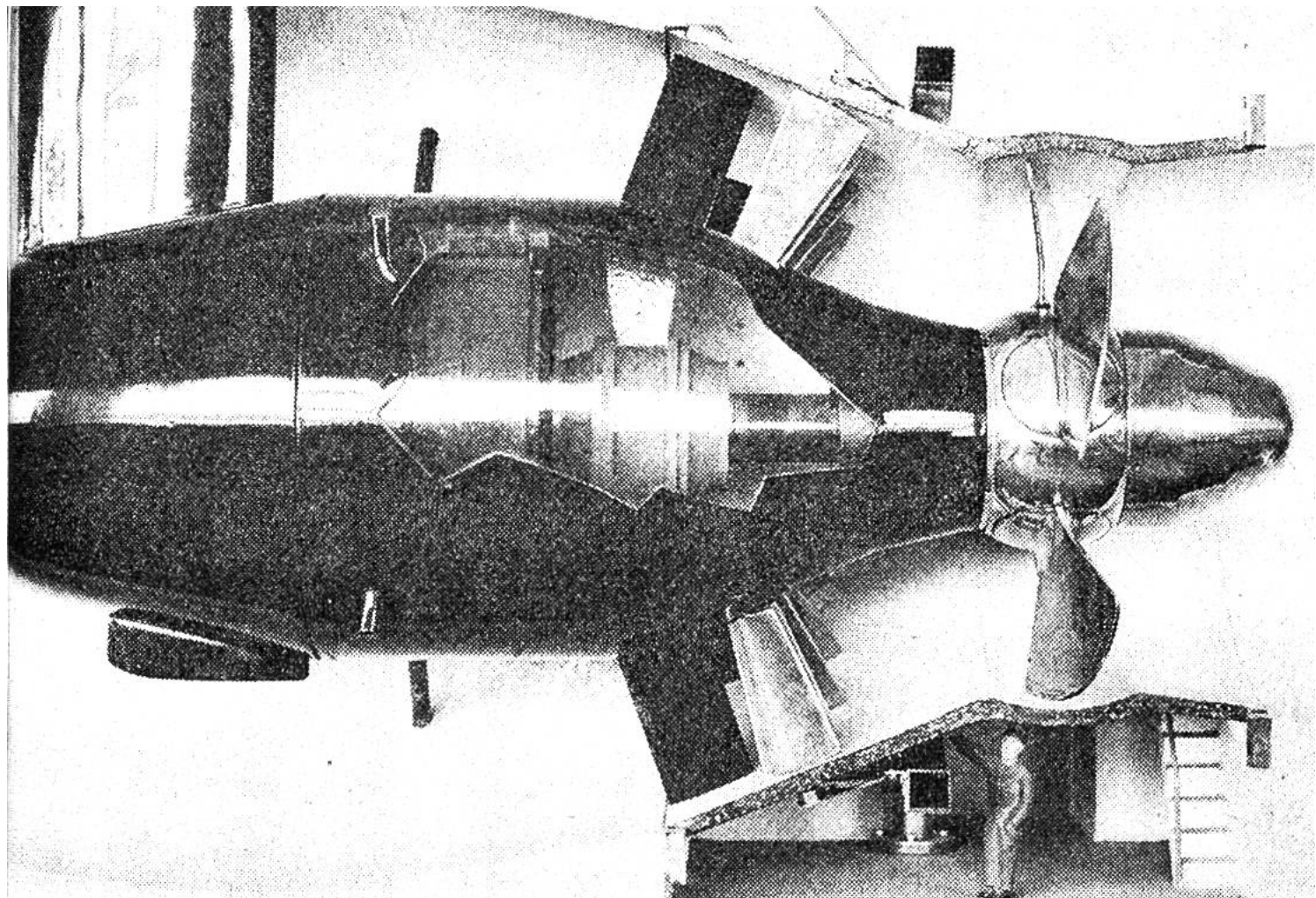
Die Staumauer im Bau. Deutlich heben sich einige der senkrechten Schächte ab, welche in die 24 Maschinenkammern hinunterführen. Die mittlere Schwankung der Gezeiten beträgt 6,65 Meter, kann sich aber bei besonderen Bedingungen auf das Doppelte erhöhen.

eigentlichen Gezeitenfahrplan auf. Dem Ebbestrom überlassen sie sich bei der Ausfahrt, und von der Flutwelle lassen sie sich dann wieder nach Hause tragen.

Wo solche Wassermassen von kosmischen und irdischen Kräften in Bewegung gesetzt werden, müssen ungeheure Energien vorhanden sein. Es ist darum leicht zu verstehen, dass sich die Ingenieure ernsthaft mit der Frage befasst haben, wie diese Ge-

zeitenströme wirtschaftlich auszunützen wären. Lange dauerte es, bis eine Lösung gefunden war. Doch heute ist der alte Wunschtraum Wirklichkeit geworden. Unweit von St. Malo an der Nordküste der Bretagne, ziemlich genau an der Wurzel der massigen Halbinsel, in der Bucht, die ihren Namen vom Flüsschen La Rance erhält, kann nun das erste Grosszeitenkraftwerk erhebliche Mengen von billigem elektrischem Strom ins französische Leitungsnetz pumpen, umgewandelte Mond- und Sonnenenergie.

Das Kraftwerk funktioniert in verblüffend einfacher Weise. Eine Staumauer mit eingebauter Schleuse, durch die trotz der Abriegelung der Schiffsverkehr im Gang bleibt, quert die Bucht an einer engen Stelle. Das strömende Wasser aber muss sich durch 24 enge Röhren quälen. Zugleich muss es den Durchgang durch eine Arbeitsleistung verdienen. In die Durchflußstollen sind nämlich besonders konstruierte Turbinen eingelassen. Deren Propeller lassen sich je nach Strömungsrichtung umstellen, so dass Flut- und Ebbestrom gleicherweise eingespannt werden können. Strömt das Wasser durch, so setzt es die Propeller der Turbinen in Rotation, und die Bewegung überträgt sich auf die der gleichen Welle aufsitzenden Rotoren von Stromerzeugungsmaschinen. Senkrechte Schächte führen von oben her durch die Staumauer in die Maschinenräume hinunter. So haben die Maschinisten jederzeit Zutritt. Die Turbinen werden allerdings nicht schön regelmässig arbeiten. Eine Gezeitenströmung beginnt sich zunächst langsam zu entwickeln, steigert sich dann zur maximalen Geschwindigkeit und flaut schliesslich wieder ab, bis sich im umgekehrten Sinne das Spiel wiederholt. Wenn die Flut ihren höchsten oder die Ebbe ihren tiefsten Stand erreicht hat, steht sogar das Wasser eine Zeitlang still. Dann stockt natürlich auch die Stromerzeugung. Nun könnte es sein, dass gerade dann am meisten Strom benötigt wird, weil sich, beispielsweise über Mittag, sehr viele Verbraucher ins Netz eingeschaltet haben. Umgekehrt mögen sich aber immer dann wie-



Modellaufnahme der speziell für das Gezeitenkraftwerk konstruierten Turbinen- und Generatorenanlage, scherzhaft als «Knollenaggregat» bezeichnet.

der die Turbinen wie rasend drehen, wenn niemand den Strom benötigt, vielleicht um Mitternacht. Die Gezeiten gehorchen ja dem Mond und fragen nicht nach menschlichen Bedürfnissen. Doch die Techniker sind sogar so weit gegangen, dass sie dem Mond ins Handwerk pfuschen. Führt man den Generatoren Strom zu, laufen sie bekanntlich als Elektromotoren und vermögen Pumpen in Betrieb zu setzen. Nun kann mit billigem Nachtstrom das landeinwärts liegende Staubecken je nachdem vom Meer her aufgefüllt oder zum Meer hin entleert werden, dass dann, wenn es nötig werden sollte, eine genügende Höhendifferenz zwischen innerem und äusserem Wasserspiegel vorhanden ist. Selbstverständlich wird dieses französische Beispiel eines Gezeitenkraftwerkes Schule machen. Damit ist es nämlich dem Menschen gelungen, im Bestreben, die Schätze der Erde zu heben, gar den Mond für seine Zwecke einzuspannen. F. B.